

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-252505

(43)Date of publication of application : 10.11.1986

(51)Int.Cl.

G02B 6/06

G03B 37/012

G03B 37/028

(21)Application number : 60-093580

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 02.05.1985

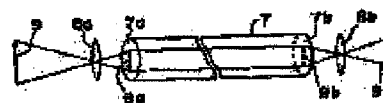
(72)Inventor : MATSUDA HIROO

(54) IMAGE FIBER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To set a direction of an emitted surface image of an image fiber to an optional direction by giving a torsion in the longitudinal direction, in a state that a mutual position relation of each core in a section has been kept constant.

CONSTITUTION: Many pieces of cores 4 are placed by keeping a prescribed mutual position relation through a clad 5, extending over the overall length of an image fiber, a sectional shape covered with a jacket 6 is kept, and also the core 4 has a structure which has been twisted at a prescribed pitch P in the longitudinal direction. Since the core 4 is twisted at the pitch P, an emitted image 9b takes the same direction at every pitch P, and an output of a desired direction of the emitted image can be obtained at an interval of the pitch P. Therefore, when the image fiber is cut by leaving an adjusting allowance at one pitch P from a prescribed length, a place where an incident image 9a of an observed object on the objective end face of the image fiber and the emitted image 9b on an eyepiece end face 7b of the image fiber always become the same direction in one part is obtained. In this way, the direction of the emitted image against the incident image can be adjusted very easily.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-252505

⑬ Int. Cl.¹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月10日

G 02 B 6/06
C 03 B 37/012
37/028
G 02 B 5/06A-7036-2H
8216-4G
8216-4G
C-7036-2H

審査請求 未請求 発明の数 3 (全5頁)

⑯ 発明の名称 イメージファイバ及びその製造方法

⑰ 特 願 昭60-93580

⑱ 出 願 昭60(1985)5月2日

⑲ 発 明 者 松 田 裕 男 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

㉑ 代 理 人 弁理士 光石 士郎 外1名

明 細 書

るイメージファイバの製造方法。

1. 発明の名称

イメージファイバ及びその製造方法

3. 発明の詳細を説明

<産業上の利用分野>

本発明は画像伝送用イメージファイバ及びその製造方法に係わる。

2. 特許請求の範囲

<従来の技術>

- (1) 多数本のコアをもつイメージファイバにおいて、断面内における各コアの相互位置関係を一定の状態に保ち、かつ長手方向にねじりを与えたことを特徴とするイメージファイバ。
- (2) コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ稠密に配列して、加熱溶融一体化したイメージファイバ母材を融引炉で加熱溶融し、長手方向にねじりをかけながら融引きすることを特徴とするイメージファイバの製造方法。
- (3) コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ稠密に配列して、加熱溶融一体化したイメージファイバ母材を、予め加熱溶融し全長にわたってねじりを与えて、ねじり母材を形成し、かかるねじり母材を融引炉によつて融引きすることを特徴とす

イメージファイバは、細径で可とう性を有するため、映写部を観察するための医用あるいは工業用の内視鏡に広く利用されている。かかるイメージファイバは、通常第4図に示す様をイメージファイバ製造装置によつて製造されている。即ち第4図に示す如く多数本のガラスファイバ1を平行かつ稠密にガラスのジャケット管2の中に配列したイメージファイバ母材、あるいは、かかる母材を加熱し密着一体化した固体母材78の下端をヒータ3によつて加熱溶融延伸することによつて製造される。製造されたイメージファイバ7は、その断面図を第5図に示す如く、多数本のコア4がジャケット5と共通のクラッド5の中

特開昭61-252505 (2)

に平行に配置され、コア4の相互間の関係位置はイメージファイバ全長にわたって変らない。

このようなイメージファイバを用いたファイバスコープの基本的構成を第5図に示す。第5図に示すファイバスコープにおいて、イメージファイバ7の一方の端面7a上に対物レンズ8aを介して観測物体9の入射画像9aが結像され、この像はイメージファイバ7中を第5図に示す如く伝搬し、他端面7b上に出射画像9bを得る。出射側では出射用レンズ8bを介して受像面上に再生像9cを得る。このとき、イメージファイバ7がねじれていると、その分だけ入射画像9aと出射画像9bは傾くことになる。

<発明が解決しようとする問題点>

第5図に示されるようなファイバスコープには、その中の画像伝送路であるイメージファイバに関して次のような問題があつた。即ち、まず第一に第4図に示す様な方法によつ

て解決方法として、イメージファイバを180°機械的に振るか、イメージローテータ等の光学的手段が用いられる。しかし、機械的にイメージファイバを振る場合、振りによるイメージファイバの表面歪が単位長当り1μmを越えたと破断したり、静疲労が残り易く好ましくない。またこの外、イメージファイバの出射画像の方向を任意の方向に設定したいことがあるが従来のものでは簡単にできなかった。

本発明はかかる従来技術の欠陥に鑑みてなされたもので、上記のような問題を容易に解決したイメージファイバを提供することを目的とするものである。

<問題点を解決するための手段>

かかる目的を達成した本発明によるイメージファイバの構成は、多数本のコアをもつイメージファイバにおいて、断面内における各コアの相互位置関係は一定に保つた状態で、長手方向にねじりが与えられていることを特徴とするものである。また本発明による第1

で製造するとき、線引におけるイメージファイバの若干ねじれは避けられず、短尺のイメージファイバでは出射画像9bは若干回転し、長尺の場合には、ねじれ状態が更に大きくなる。このため入射画像9aに対する出射画像9bの向きを予測することが極めて困難になる。この場合、出射画像9bの向きを修正するためにイメージファイバを機械的にねじることが一般に行なわれる。しかし、これによるねじれ歪によつてイメージファイバが破断することが起きたり、ねじりの繰返しによる静疲労が生じやすい等の問題があつた。

ところで、ファイバスコープはイメージファイバの出射画像を直接接眼レンズ8bで観察するのが従来の最も基本的な構成であるが、この場合対物レンズ8aによりイメージファイバ端面7aに結像される入射画像が倒立した像となり、その伝送画像9bを接眼レンズ8bにより虚像として観測するのが普通である。従つて目には倒立像として見える。この

のイメージファイバの製造方法の構成は、コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列し、加熱溶融一体化してイメージファイバ母材を形成し、該イメージファイバ母材を線引炉で加熱溶融し、長手方向にねじりをかけながら線引きすることを特徴とするものである。また本発明の第2のイメージファイバの製造方法の構成は、コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列し、加熱溶融密着一体化してイメージファイバ母材を形成し、該イメージファイバ母材を、予め加熱溶融し、全長にわたってねじりを与え、ねじり母材を形成し、かかるねじり母材を線引炉によつて線引きすることを特徴とするものである。

<実施例>

本発明によるイメージファイバの一実施例の外観図を第1図に示す。第1図に示す本発明によるイメージファイバによれば、イメー

特開昭61-252505 (3)

ジファイバ全長にわたって、第5図に示すような断面形状、即ち、多数本のコア4がクラッド5を介して一定の相互位置関係を保って配置され、ジャケット6で包まれた断面形状を保つとともに、コア4は長手方向に一定ピッチPで揃えられた構造をもつものである。

第1図に示したような本発明によるイメージファイバによれば、イメージファイバを構成する多数本のコア4はピッチPでねじられているため、ピッチP毎に出射画像9bは同一の方向を取る。従つてピッチPの間隔で出射画像の所望の向き of 出力を得ることが可能である。従つて、所定の長さのファイバスコープを製造するに当つて、所定の長さより1ピッチPの調整しろを残して本発明によるイメージファイバを切断するならば、イメージファイバの対物端面上の観測物体の入射画像9aとイメージファイバの接眼端面7b上の出射画像9bとが必ず1個所で同一方向になる場所が得られる。従つてその位置でイメー

ジファイバを切断すれば、入射と同一方向の出射画像9bを得る。また倒立像等所望の方向の出射画像を得たい場合は、その位置は簡単に求められるので、イメージファイバの長さをその位置に調整することによつて所望の方向の出射画像を得ることができる。本発明によるイメージファイバによれば、従来のものの如く、イメージファイバの入射画像と出射画像の向きを一致させるために機械的にねじりを加えたり、あるいは光学的にイメージロータを用いる必要もない。

次に、第1図に示すような本発明によるイメージファイバの製造方法を説明する。

- (1) 本発明によるイメージファイバの第1の製造方法によれば、多数本のコアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列したものを、加熱溶融密実一体化してイメージファイバ母材10を形成し、かかる母材10を第2図に示す如く繰引炉11に挿入し、下端を加

熱溶融繰引する。さらにこの際、引き下ろされるイメージファイバ7と母材の間には矢印で示す如く相対的回転を与え、生成されるイメージファイバ7にはねじりがかけられながらドラム(図示せず)に巻取られ、第1図に示すようなピッチPのねじりを与えられたイメージファイバを得るものである。

- (2) 本発明のイメージファイバの第2の製造方法の実施例によれば、コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行にかつ精密に充填したものを、加熱溶融し、密実一体化したイメージファイバ母材を形成し、さらにかかる母材を火炎旋盤にかけて、さらに母材全長にわたって一定ピッチのねじりを与え、ねじり母材12を形成し、かかるねじり母材12を第3図に示す如く繰引炉11に挿入し、下端を加熱溶融繰引してコア4が所望のピッチPでねじられた第1図に示すようなイメー

ジファイバを得ることができる。

上記第1の製造方法によるものはイメージファイバの繰引きに際し、イメージファイバ7を母材10に対して相対的に回転を与えて繰引きする必要がある繰引装置に母材あるいは巻取ドラムの回転機構が加わり製造装置の若干のコスト高となる。これに対し第2の製造方法によるものは、母材に回転を与えて作成するものであり製造装置としてはより簡単になる。

次に本発明のイメージファイバの実施例について説明する。

実施例1

コアが $G_2O_3-SiO_2$ 系ガラス、クラッドが石英ガラスからなる外径400 μm のガラスファイバ約4000本を束ね、外径30mm、肉厚2mmの石英のジャケット管の中に平行に配列充填し、加熱一体化してイメージファイバ母材10を形成する。次いで第2図に示す如く、繰引炉11によつて母材下端を加熱溶融

特開昭61-252505 (4)

し繰引きする。繰引きに際し、母材10と繰引きされるイメージファイバ7とは相対的に10 rpmの回転が与えられ、1 m/minの速度で繰引きされ、外径1 mmのイメージファイバ7を得た。得られたイメージファイバ7のコア4のピッチPは、 $P = 100 \mu\text{m}$ のねじれが与えられ、第1図に示す外観構造をもつものであつた。かくして得られたイメージファイバの入射面像に対する出射面像の方向調整は、わずかな長さの調整によつて簡単に行うことができ、優れた面像方向調整性が得られた。

実施例2

コアが石英ガラスでクラッドがF-SiO₂ガラスからなる外径150 μm のファイバを約30000本束ね、外径約30 mm、肉厚1.5 mmの石英管の中に平行に配列して充填し、さらに加熱一体化してイメージファイバ母材を得た。この母材を火炎旋盤によつて全体にわたつて2 mmのピッチで振り、ねじり母材12を得た。かかるねじり母材12を第3図に示す

の如く、機械的振りによつてイメージファイバを破損するといった不都合はなくなつた。また本発明によるイメージファイバの製造方法によれば、コアが所望のピッチで振られた本発明によるイメージファイバを極めて容易に低い製造コストで作製できるようになつた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるイメージファイバの一実施例の外観図、第2図は本発明の第1のイメージファイバの製造方法の一実施例の説明図、第3図は本発明による第2のイメージファイバの製造方法の実施例の説明図、第4図はイメージファイバ繰引装置の断面図、第5図はイメージファイバの横断面図、第6図はファイバスコープの基本構成図である。

図面中、

- 1はガラスファイバ、2はジャケット管、
- 4はコア、5はクラッド、6はジャケット、
- 7はイメージファイバ、8aは対物レンズ、
- 8bは接眼レンズ、9は観測物体、

ように、繰引炉11によつて加熱延伸して、外径1.5 mm、ピッチ $P = 800 \mu\text{m}$ の第1図に示す外観構造をもつイメージファイバを得た。かくして得られたイメージファイバを用いて長さ30 m程度のファイバスコープを作製するに際し、イメージファイバを約30 m + Pに切断し、入射面像に対する出射面像の向きの調整を行なうに当つて、長さ約200 mmづめることによつて所望の向きの出射面像が得られた。

< 発明の効果 >

本発明によるイメージファイバによれば多数本からなるコアにピッチPの振りが与えられているため、入射面像に対する出射面像の向きの調整はピッチPの範囲にイメージファイバを切りつめることによつて極めて容易に行なうことができる。このため、従来のものの如く、入射面像に対する出射面像の向きを変えるため、機械的に振つたりする必要は全くなく、したがつて、出射面像の向きの調節

9aは入射面像、9bは出射面像、

10はイメージファイバ母材、11は繰引炉、12はねじり母材である。

特許出願人

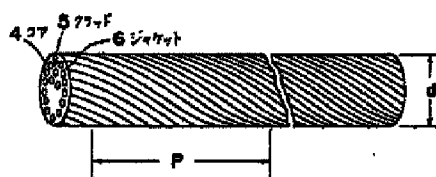
住友電気工業株式会社

代理人

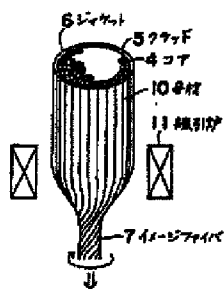
弁護士 光 石 士 郎 (他1名)

特開昭61-252505(5)

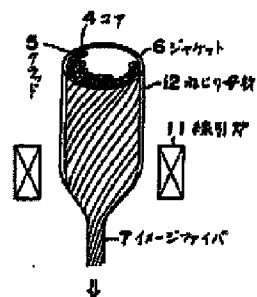
第 1 図



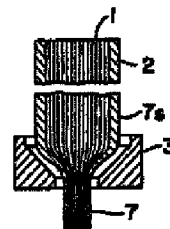
第 2 図



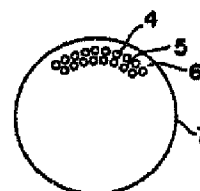
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

